

PRESSURE CONTACT TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE
PUB. NO.: 54-095183 [JP 54095183 A]
PUBLISHED: July 27, 1979 (19790727)
INVENTOR(s): ODATE MITSUO
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL NO.: 53-003125 [JP 783125]
FILED: January 13, 1978 (19780113)
INTL CLASS: [2] H01L-025/10
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS — Solid State Components)
JOURNAL: Section: E, Section No. 141, Vol. 03, No. 117, Pg. 127,
September 29, 1979 (19790929)

ABSTRACT

PURPOSE: To reduce the distortion applied to an element when an electrode is brought into contact with the element by pressure, by interposing a powder metallic layer with a particle diameter below 2.μm.

CONSTITUTION: A powder layer 7 with approximately 0.5 mm thickness is generated on the capacity bottom face of base electrode 2 and case 3. Element 1 is put on layer 7 so that electrode 13b may be at the top. Insulating ring 5 is inserted to leading-out electrode 4, and plate spring 6 is inserted. After that, the pressure over three times as large as the spring force of plate spring 6 is applied to solidify layer 7; and after the plate spring is fixed by a protrusion, a device is completed by welding and connection. In this structure, since powder layer 7 becomes a pressure buffering materials and the warp of element 1 is not reformed, element 1 is prevented from being affected by the distortion to a Si substrate and cracking. The thermal resistance and forward voltage drop are reduced.

⑥公開特許公報(A)

昭54-95183

⑦Int. Cl.¹ 識別記号 ⑧日本分類 99(5) C 21
H 01 L 25/10

⑨公開 昭和54年(1979) 7月27日
⑩庁内整理番号 ⑪6741-5F

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑫加圧接触形半導体装置

電機株式会社北伊製作所内

発出 額 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2

番3号

⑬発 明 者 大館光雄

⑭代 理 人 弁理士 葛野信一

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱

⑮特 願 昭53-3125

⑯出 願 昭53(1978) 1月13日

⑰発 明 者 大館光雄

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱

明 細 書

1. 発明の名称

加圧接触形半導体装置

2. 特許請求の範囲

少なくとも1つのPN接合を有する半導体素子の両主面に主電極がそれぞれ加圧接触された構造の加圧接触形半導体装置において、前記半導体素子の少なくとも1つの主面と主電極との間に2mm以下の微子層をもつ粉末炭素からなる粉末炭素層を介在せしめることを特徴とする加圧接触形半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体素子の両主面に主電極をそれぞれ加圧接触した構造の半導体装置に関し、特に半導体素子に加わるストレスを緩和せしめるようにして加圧接触形半導体装置に関するものである。既に、高出力の加圧接触形半導体装置に於いては、半導体素子と主電極(ペース電極)間の熱的、電氣的な接触抵抗を小さくする必要がある。従来、これらの接触抵抗を小さくする手段として

は、半導体素子をラッピングして平面度および平行度を小さくしたり、半導体素子と主電極との間に炭素粉を塗布し、金などの金属材料を挿入したり、半導体素子と主電極間の圧力力を大きくしたりすることが行なわれている。ところで、加圧接触形半導体装置においては、半導体素子として、少なくとも1つのPN接合を有する内接合のシリコン板と、このシリコン板と熱膨張係数の類似した金属材料例えばシリリアデンゲルメタン板などの支持板とをアルミニウムなどのヘドソルメタンを用いて真空中又は不活性ガス中などでかつ真面に接合し、接合面を金層により接合したものが用いられている。しかし、前記シリコン板と支持板とをヘドソルメタンを用いて接合し、接合面を金層を行なう場合前記ヘドソルメタンは処理温度が高いためシリコン板と支持板間の熱膨張係数に上つて前記接合時にシリコン板の曲率にストレスが残り、それが半導体素子の電気特性を悪化する。或は各材料の熱膨張係数の違いによるバイノミナル作用によりシリコン板が大

る側からなる引出し電極、(5)はマイカ板などの絶縁リング、(6)はペース電極よりなる四角板、(7)は前記支持板(12)と引出し電極(4)に介在する形成される粉末炭素層で、この粉末炭素層(11)は微子層を有する粉末アルミニウムからなり、使用に際し予め前記粉末アルミニウムを真空中で還元し、よが又は微子層によるエッチングにより微子層の酸化層を除去したものである。

次に上記装置内の半導体装置の組立てを説明する。まず、ペース電極(2)とケース(3)よりなる容器底面にアルミニウム粉末を厚さ0.5mm程度に敷いて粉末炭素層(7)を形成する。次いで、半導体素子(1)を電極(13a)が上、その支持板(12)が下となるように前記粉末炭素層(7)上に敷設する。一方、引出し電極(4)に絶縁リング(5)を挿入し、その上に四角板(6)を上側が凹面となるように挿入する。そして、このように引出し電極(4)を前記半導体素子(1)上に敷設する。しかるに、例えば前記ペース電極と四角板(6)の間に3層以上の圧力を加し引出し電極(4)及び半導体素子(1)を介してその

下にある粉末炭素層(7)に加えてそれをかためる。その後プレス圧を所定のペース電極の範囲内に下げ、その状態で圧力を加えたままペース電極(2)の側面に向つて突起を設け、四角板(6)を固定する。この固定後、サヤツプ溝、引出し電極(4)と外側リード線の接続などの工程を経て組立てが終了する。

このように製造の半導体装置によれば、半導体素子(1)とペース電極(2)との間に粉末炭素層(7)が介在して加圧保持されるので、この粉末炭素層(7)は前記半導体素子(1)に対して緩衝材として働く。したがって、半導体素子(1)の1つの主面に押し出し電極(4)から圧力が加えられた際に前記粉末炭素層(7)の側面により半導体素子(1)の微子が矯正されることのないので、この半導体素子(1)を破壊するシリコン板へのストレスが加わつたり、サヤツプの発生を防ぐことができる。また、本発明者の実験によれば、半導体素子(1)とペース電極(2)間の接合による熱膨張及び電圧降下による炭素層の微子に比べて小さくできることも認められた。第3図はその実験結果を示すものである。第3図に

よく見えるため、シリコン板の微子によるラッピングが生じている。前記半導体素子の電気特性を改善するためにはシリコン板と支持板の各々の材料の厚みの関係から支持板を薄くすることによりシリコン板のストレスを軽減することができ、シリコン板の微子を生じたりするといった問題がもつた。本発明はこのような点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは半導体素子に加わるストレスを緩和せしめることにより半導体素子をラッピングから保護することである。加圧接触形半導体装置を提供することにある。

本発明の他の目的は半導体素子と主電極間の熱的、電氣的な接触抵抗を低減化することである。加圧接触形半導体装置を提供することにある。

特許第54-95183の
このように目的を達成するため、本発明は、半導体素子の一つの主面と主電極との間に2mm以下の微子層をもつ粉末炭素層からなる粉末炭素層を介在せしめて加圧保持するようにした構造の加圧接触形半導体装置を提供するものである。以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明を加圧接触形ダイオードに用いたときの一実施例を示す装置の一部分断面図である。第1図において、(1)は半導体素子であり、この半導体素子(1)は第2図に示すように、PN⁺層を有するシリコン板(11)と、このシリコン板(11)を保護するシリリアデンゲルメタン(12)と、シリコン板(11)と支持板(12)とを覆付しているアルミニウム・シリコン共晶層(13a)と、シリコン板(11)の上面に形成されるアルミニウムからなる電極(13b)とから構成されている。(2)は外面引出し用の1つの主電極を構成するペース電極、(3)はこのペース電極(2)との接触部が露出されるように形成される鉄よりなるケース、(4)は前記ペース電極(2)と異なる1つの主電極を構成す

THIS PAGE BLANK (USPTO)